# مقایسهٔ هندسهٔ ساختاری تاقدیس آغاجاری و مارون با استفاده از دادههای لرزهنگاری بازتابی، جنوب باختر ایران

رضا علیپور<sup>\*</sup>، سید احمد علوی؛ دانشگاه شهیدبهشتی، دانشکدهٔ علوم زمین محمدرضا قاسمی؛ سازمان زمینشناسی و اکتشافات معدنی کشور، پژوهشکدهٔ علوم زمین محمد مختاری؛ پژوهشگاه بینالمللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله علیرضا گلالزاده؛ شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب <sub>دریافت ۹۳/۲/۶</sub> پذیرش ۹۴/۳/۲۳

#### چکیدہ

بخش زیادی از تاقدیسهای نفتی ایران در فروافتادگی دزفول در جنوب باختر ایران و در کمربند چینخورده رانده زاگرس، قرار دارد. این تاقدیسها عموماً روند شمال باختری-جنوب خاوری دارند و یال جنوب باختری در آنها پرشیب تا برگشته است. گسلهای راندگی و شیب زیاد یال جنوب باختری این تاقدیسها در بعضی موارد باعث رانده شدن تاقدیسهای مجاور روی یکدیگر و تکرار توالیهای چینهشناسی شدهاند. منطقۀ بررسی شده شامل تاقدیسهای آغاجاری و مارون است که در فروافتادگی دزفول قرار گرفتهاند و تاقدیس آغاجاری روی مارون رانده شده است. بنابراین در این پژوهش با استفاده از نیمرخهای لرزهنگاری بازتابی هندسه ساختار راندگی تاقدیس نفتی آغاجاری روی تاقدیس نفتی مارون بررسی شده و تکرار در توالیهای چینهشناسی مشخص شده است. این دو تاقدیس روند شمال باختری-جنوب خاوری دارند که در جنوب منطقۀ بررسی شده تاقدیس مارون در حال شکل گیری است و بیشتر دگرشکلی در تاقدیس آغاجاری ممرکز است. در بخش میانی منطقۀ بررسی شده تاقدیس مارون شکل گرفته، ولی راندگیها در این بخش از تاقدیس عمل نکردهاند و بیشترین راندگی تاقدیس آغاجاری روی مارون دیده میشود. در بخش شمالی نیز در هر دو تاقدیس عمل نکردهاند و باختری راندگی عمیق در با ادامۀ دگرریختی راندگی بالایی از سازند گچساران به سطح رسیده و نهایتاً در انتهای شمال باختری راندگی عمیق در یال جنوبی و یک پسراندگی از سازند گچساران به سطح رسیده و نهایتاً در انتهای شمال باختری راندگی مینود. با ادامۀ دگرریختی راندگی بالایی از سازند گچساران به سطح رسیده و نهایتاً در انتهای شمال باختری راندگی میشیب شده است. ایدگی بالایی از سازند گچساران به سطح رسیده و نهایتاً در انتهای شمال

واژههای کلیدی: آغاجاری، مارون، زاگرس، فروافتادگی دزفول، نیمرخ بازتاب لرزه ای.

#### مقدمه

کمربند چینخوردهٔ-راندهٔ زاگرس در بخش میانی رشته کوههای آلپ- هیمالیا قرار گرفته است. این کمربند در حاشیهٔ شمال خاوری صفحهٔ عربی قرار دارد و از جمله جوانترین کوهزادهای سنوزوئیک محسوب میشود [۸]، [۱۰]. همچنین این کمربند نتیجهٔ باز و سپس بسته شدن محدودهٔ اقیانوسی تتیس نو و هم گرایی پیوسته بین صفحه عربی و بلوک ایرانی متعلق به اوراسیا است [۶]، [۸]. حرکت بهسمت شمال صفحهٔ عربی در زمان تریاس بالایی با فرورانش

\*نویسنده مسئول rezaalipoor116@gmail.com

(نشریه علوم دانشگاه خوارزمی)

لیتوسفر اقیانوسی نئوتتیس به زیر ایران مرکزی شروع شده و در کرتاسهٔ بالایی بخشی از لیتوسفر اقیانوسی نئوتتیس روی حاشیهٔ شمال باختری صفحهٔ عربی رورانش کرده است [۷]، [۱۸]. برخورد بین صفحهٔ عربی و ایران با از بين رفتن اقيانوس نئوتتيس صورت گرفته [7]، [١٨] و تغيير شكل فشارشي بهسمت جنوب باختر و حوضهٔ پيش بوم پیش رفته است. محققان متفاوتی کمریند چین خورده راندگی زاگرس را به بخشهای مختلفی تقسیمبندی کردهاند [۱۳]، [۲۸]، [۱۰]. در بیشتر موارد راندگی اصلی زاگرس مرز بین صفحات ایران و عربی در نظر گرفته شده است. كمربند چینخوردهٔ راندگی زاگرس از شمال باختری بهسمت جنوب خاوری به ایالات زمین شناسی لرستان، فروافتادگی دزفول و فارس تقسیم شده است [۴]. پدیدهٔ ساختاری فروافتادگی دزفول در جنوب باختری پهنهٔ راندگیها قرار داشته و بخشی از زاگرس چینخورده است که در آن سازند آسماری رخنمون ندارد. این فروافتادگی میان سه پدیدهٔ مهم ساختمانی پهنهٔ خمشی بالارود (چپگرد)، پهنه خمشی جبههٔ کوهستانی، پهنه خمشی- گسلی کازرون (راستگرد) جای دارد. در شکلگیری این فروافتادگی عملکرد توأم خطوارهٔ قطر-کازرون (راستگرد) و خطوارهٔ بالارود (چپگرد) نقش اساسی دارند (شکل۱). فروافتادگی دزفول بین ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر پایینافتادگی دارد، و نسبت به مناطق همجوار، از نظر زمینساختی پایدارتر است و چینخوردگی کمتری را متحمل شده است [۱].



شکل۱. نقشهٔ ساختاری و توپوگرافی که هندسهٔ کلی کمربند چینخوردگی و راندگی زاگرس و پهنههای اصلی را مشخص می کند. فروافتادگی دزفول بین گسل های بالارود، جبههٔ کوهستان و کازرون قرار گرفته است [۲۰]

منطقهٔ بررسی شده شامل تاقدیسهای نفتی آغاجاری و مارون است که با روند کلی شمال باختر- جنوب خاور در امتداد یک دیگر و در فروافتادگی دزفول قرار گرفتهاند. در رخنمون سطحی، بیشتر قسمتهای تاقدیس آغاجاری را سازند آغاجاری پوشانده است، که باریکهای کم عرض از سازند مارنی میشان در یال جنوب باختری و بهموازات محور طولی تاقدیس دیده میشود. همچنین بیشتر بخشهای سطحی تاقدیس مارون با رسوبهای عهد حاضر و در قسمتهای جنوب باختری این تاقدیس با سازند آغاجاری پوشیده شده است (شکل ۲).

این دو تاقدیس از بزرگترین تاقدیسهای نفتی پهنه فروافتادگی دزفول هستند و شبیه دیگر تاقدیسهای این پهنهٔ یال جلویی (یال جنوبباختری) پرشیب تا برگشته و یال پشتی (یال شمال خاوری) کم شیب دارند. امتداد محور تاقدیس آغاجاری مانند دیگر ساختارهای زاگرس در جهت شمالباختر جنوبخاور است که روند محور در بخش شمال باختری N48W است. سپس با چرخشی در بخشهای مرکزی تاقدیس به N30W رسیده و دوباره در قسمت جنوبخاوری



شکل۲. A) نقشهٔ موقعیت ساختاری و گسلهای فعال ایران [۲]، B) موقعیت تاقدیسهای نفتی آغاجاری و مارون که روی نقشههای زمین شناسی یک صد هزار مارون، آغاجاری و هفتکل (ستوده نیا و پری،۱۹۹۶) [۲۲]، [۳۲]، [۲۴] و یک دویست و پنجاه هزار آبادان [۲۵] در کمربند چین و راندگی زاگرس قابل مشاهده است. بیشتر رخنمون سطحی تاقدیس آغاجاری را سازند آغاجاری پوشانده و بیشتر قسمتهای سطحی تاقدیس مارون با رسوبهای عهد حاضر پوشیده شده است

تاقدیس، روند N38W را پیدا میکند. این تاقدیس طول حدودا ۵۶ کیلومتر و عرض بین ۶ تا ۷ کیلومتر دارد و بیشینه شیب در یال شمال خاوری ۲۲ تا ۳۸ درجه و در یال جنوب باختری ۴۰ تا ۵۸ درجه است. امتداد محور تاقدیس مارون نیز در بخش شمال باختری N40W است. سپس با یک چرخش در بخشهای مرکزی تاقدیس به N32W رسیده و دوباره در قسمت جنوب خاوری تاقدیس، روند N58W را پیدا میکند. طول این تاقدیس نیز حدوداً ۶۶ کیلومتر است و دارای عرض بین ۵ تا ۷ کیلومتر است که بیشینهٔ شیب در یال شمال خاوری این تاقدیس با ۲ تا ۴۴ درجه و در یال جنوب باختری ۴۵ تا ۷ کیلومتر است که بیشینهٔ شیب در یال شمال خاوری این تاقدیس ۲ تا در منطقه فروافتاده دزفول قرار گرفته و همچنین اهمیت اقتصادی این موضوع که بیشتر مخازن هیدروکربوری ایران ساختمانی این پژوهش با استفاده از دادههای لرزهنگاری بازتابی، اطلاعات چاهها و نقشههای زیرسطحی، هندسه ساختار ماندگی بخش شمال باختری تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون بررسی شده است. ایهامات ساختاری عمده در این منطقه تعیین هندسه دقیق تاقدیس ها و مناطقی که تکرار توالیهای چینهشناسی در بعضی چاههای حفر شده است که باعث سردرگمی در مشخص کردن عمق سازندهای نفتی و بهویژه سازند آسماری در بعضی چاهای حفر شده است که برای تعیین هندسهٔ تاقدیسها و مناطقی که تکرار توالیهای چینهشناسی در بعضی چاهای در طول تاقدیس آغاجاری و مارون به طوری که از هر دو تاقدیس عبور کند بررسی و تفسیر شده است. سپس در عرض تاقدیسهای آغاجاری و میارون و منطقهای که تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون رانده شده است. سپس در عرض تلقدیسهای آغاجاری برای تعیین هندسهٔ تاقدیسها و مناطقی که تکرار توالیها دیده میشود، یک نیم در لرزهای در طول تاقدیس آغاجاری و مارون به طوری که از هر دو تاقدیس عبور کند بررسی و تفسیر شده است. سپس در عرض تاقدیسهای آغاجاری و مارون زو منطقه ای که تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون رانده شده است. سپس در عرض تاقدرمای آغاجاری و مارون زو منطقه می و نوری بر می مارون رانده شده است ۶ نیمرخ لرزهای به فاصلهٔ حدوداً ۲

برای تفسیر نیمرخهای لرزهای مذکور، از اطلاعات چاههای حفر شده بهویژه چاههای عمیقتر برای پیدا کردن رأس سازندها در بخشهای مختلف نیمرخها استفاده شده است. سپس با مشخص کردن رأس سازندها در بخشهای مختلف

در هر نیم خ با استفاده از نرمافزار SMT Kingdom Suite 8.5 در حالت زمانی مختلف در چند مرحله تفسیر ساختاری شدهاند. برای بررسی دقیق این نیم رخهای کوچ یافته در بعضی موارد نیم رخها در حالت قبل از کوچیافتگی مشاهده یا با نیم رخهای کناری تطبیق داده شدهاند.



شکل ۳. تصویر ماهوارهای (لندست ۷) از منطقهٔ بررسی شده که موقعیت تاقدیسهای آغاجاری و مارون را نشان میدهد. ستارههای زرد رنگ محل چاهها (برگرفته از نقشهٔ عمقی راس سازند اسماری میدانهای نفتی آغاجاری و پازنان) و همچنین خطوط آبی رنگ محل نیمرخهای لرزهنگاری شکلهای ۵ تا ۱۱ را نشان میدهد

# جایگاه ساختاری گسترهٔ بررسی شده

منطقهٔ بررسی شده در کمربند چینخورده-راندگی زاگرس (فروافتادگی دزفول) قرار دارد، که با توجه به فعالیتهای زمینساختی مربوط به چینخوردگی حاکم بر سامانهٔ زاگرس، شکستگیهای متعددی در آن ایجاد شده است. ریختشناسی امروزی کمربند چینخورده-راندگی زاگرس با رخنمونهایی از چینهای دوسو مایل با روند شمال باختر-جنوبخاور مشخص میشود [۲۰]، [۲۱]، [۹]. در بخش شمال باختری کمربند، چینها عموماً مرتبط با گسلهای رانده روند مشابه با هم دارند [۲۶]، [۲۷]، در حالی که چینهای بخش خاوری کمربند در ارتباط با گسلها به طور چشم گیری در ارتباط با دیاپیرهای نمکی سری هرمز هستند. چینهای جدایشی نوع غالب چینهای مطرح شده در کمربند چینخورده-راندگی است. در یک چین جدایشی لایهای سنگی نسبتاً مقاوم و لایهای با مقاومت کمتر وجود دارد که دگرریختی از سطح جدایشی مشخص میشود [۱۶]، [۱۹]، [۱۲]. سطوح جدایش متعددی در کمربند زاگرس طی مراحل مختلف دگرریختی پیشرو، هندسه چینها را پیچیده کردهاند [۲۷]. همچنین یالهای جلویی پرشیب تا برگشته باعث ایجاد چینهای انتشار گسلی در جلوی راندگیهای پنهان در زاگرس شده است [۱۵] و ساختارهای پسراندگی [۱۶] و راندگیهای خارج از توالی ۱۷]در بخشهایی از تاقدیسهای فروافتاده دزفول قابل مشاهده است. منطقۀ ساختمانی فروافتادگی دزفول در زاگرس به ناحیهای از حوضۀ زاگرس اطلاق میشود که در آن سازند آهکی آسماری فاقد رخنمون است. معمولاً ارتباط بین تاقدیسها و ناودیسها با گسلش در یال جنوب باختری همراه است و انواع چینهای متحدالمرکز با میل دوگانه معمولاً نامتقارن با سطح محوری مورب، دارای یک یا چند لولا دیده میشود. [۳].

## روش بررسی و اطلاعات استفاده شده

بهطورکلی این پژوهش بر اساس اطلاعات موجود در شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب شامل نیمرخهای لرزهای در امتداد و عمود بر امتداد روند تاقدیسهای منطقه، نقشههای عمقی راس سازندها و بهویژه راس سازند آسماری، اطلاعات چاهها و نقشههای زمینشناسی موجود انجام گرفته است. مساحت کلی منطقهٔ بررسی شده حدود ۹۰۰ کیلومتر مربع است که دربرگیرندهٔ انتهای شمال باختری تاقدیس آغاجاری و انتهای جنوب خاوری تاقدیس مارون است. ستون چینهشناسی منطقهٔ بررسی شده (شکل ۴) نشان میدهد که توالیهای کرتاسه تا عهد حاضر با ضخامتهای متفاوت در چاههای حفر شده در تاقدیسهای آغاجاری و مارون قابل مشاهده هستند.

در این پژوهش برای بررسی هندسهٔ راندگی تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون و تعیین مناطق با تکرارشدگی در توالیهای چینهشناسی، نیمرخهای لرزهنگاری بازتابی تفسیر و سپس تغییرات ساختاری در قسمتهای مختلف تجزیه و تحلیل شده است. بدینمنظور تعداد ۶ نیمرخ لرزهنگاری در جهت عمود بر محور تاقدیسها، و یک نیمرخ لرزهنگاری در جهت محور تاقدیسها تفسیر شده و ساختارها روی آن مشخص شده که موقعیت این نیمرخهای لرزهنگاری در شکل ۳ مشخص شده است. نیمرخ لرزه نگاری که از محل محور تاقدیسها عبور می کند با روند شمال باختر-جنوب خاور از محل انتهای محور تاقدیس آغاجاری عبور کرده، سپس با یک چرخش از منطقه بین تاقدیسهای آغاجاری و مارون عبور کرده و در ادامه در امتداد محل محور تاقدیس ها در سیس ا

## خصوصيات چينه شناسي و مكانيكي تاقديسهاي منطقة بررسي شده

در ساختارهای چینخورده در منطقهٔ فروافتادگی دزفول واحدهای متنوع چینهشناسی در دگرشکلی درگیر شدهاند و لایههای کمقوام متعددی افقهای پرقوام را از یکدیگر جدا کردهاند که در این بین نمک هرمز در عمق و سازند گچساران در بخشهای نزدیکتر به سطح نقش مهمی را ایفا کردهاند. بهطورکلی گسل راندگی جلویی اصلی در یال جنوب باختری این ساختارها نقش اساسی در هندسهٔ چینخوردگی و جابهجایی توالیهای سنگشناسی بر عهده دارد که با توسعهٔ دگرشکلی پسراندگی همشکل گرفتهاند. در مواردی نیز پسراندگی یک گسل واحد نیست و بهصورت دوتایی تشکیل شده است [۵]. افقهای جدایشی مهم در واحدهای رسوبی زاگرس از قبیل سازندهای هرمز، سرگلو، جلد ۱، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۴

یافتههای نوین در زمینشناسی (نشریه علوم دانشگاه خوارزمی)

گوتینا، گرو، کژدمی، گورپی، پابده و گچساران، موجب تشکیل این نوع چینخوردگی میشود. این سطوح جداکننده در کمربند چینخورده راندهٔ زاگرس طی مراحل مختلف دگرشکلی پیشرونده هندسهٔ چینها را پیچیده کردهاند [۲۷]. همچنین وجود یالهای جلویی پرشیب تا برگشته در ساختمانهایی با طول موج کوتاه نشاندهندهٔ انتقال جابهجایی منفرد محدود شده و بنابراین چینهای انتشار گسلی در جلوی راندگیهای پنهان بهوجود آمدهاند [۱۵].

System	Series	Group	Formation	Thick. (m)	Events	Stratigraphy	Structural role	Dominant deformation mechanism
ġ.			Bakhtyari & Recent		Folding and thrusting			
Tertiary	Pliocene	Fars	Agha Jari	500-1300	Folding Foreland basin		Stiff layers	Local fracturing and flexural slip folding
	Miocene		Mishan	0-200	Foreland		Weak lavers	Flex folding
			Gachsaran	200-750	busin	★	Very weak layers	Flexural slip folding and flowage
	Oligo.		Asmari	200-450	Carbonate platform		Stiff layers	Fracturing and flexural slip folding
	Eoc. Pal.		Pabdeh-Jahrum	250-900	~~~~~		Weak lavers	Flexural
Cretaceous	1		Gurpi	150-500	Ophiolite obduction			slip and kink folding
	Upper	Bangaran Ban	llam-Lafan	30-210	~~~~~	THE REAL PROPERTY AND ADDRESS OF THE ADDRESS OF THE ADDRESS OF		
			Sarvak	650-1100	Ophiolite slicing in Tethys Unconformity		Stiff layer	Fracturing and flexural slip folding

شکل ۴. ستون چینهشناسی سازندهای منطقهٔ بررسی شده [۵]

چنان که در شکل ۲ مشاهده می شود، در رخنمون سطحی تاقدیسهای آغاجاری و مارون و نواحی اطراف محور چین، عمل کرد چین خوردگی و گسلش باعث رخنمون سازندهای آواری آغاجاری (با سن میوسن پسین تا پلیوسن)، مارنی میشان (با سن میوسن پیشین تا میانی) شده است و سازند گچساران تا نزدیکی سطح بالا آمده است. سازند گچساران به عنوان پوش سنگ میدان های نفتی آسماری نخستین سازند گروه فارس است که در مناطق فروافتادگی دز فول - لرستان تا حوضهٔ خلیج فارس گسترش دارد [۱]. سازند گچساران نقش اساسی در دگرریختی چین خوردگی های زاگرس دارد، به طوری که نیروهای فشارشی ناشی از کوهزایی زاگرس باعث ایجاد راندگی در سازند گچساران می شود که این راندگی نقش مهمی در حرکت رو به بالای مواد شکل پذیر بازی می کند. بخشهای روی مواد آغاجاری (میوسن بالایی تا پلیوسن) به سمت بالا خمیده می شوند و هم چنین بخشهای کم قوام سازند گچساران طی دگرریختی از محور تاقدیس به اطراف حرکت می کنند [۵]. هندسهٔ ناز کشدگی و آماسیافتگی سازند گچساران طی رسوب گذاری آغاجاری زیرین پدید آمده و این هندسه می تواند هم حاصل تجمع اولیهٔ رسوبی و هم جابه جایی اولیه مواد باشد، و در هر دو مورد به فرایند چینخوردگی نیاز است. بنابراین جابهجایی نمک گچساران که تحت تأثیر نیروهای گرانی زمین به طرف گودی ها کشیده شدهاند (برای مثال به طرف ناودیس ها) پیشنهاد می شود [۲۶]. سازند میشان نیز از مارن خاکستری و آهک رسی تشکیل شده است و در اواخر بوردیگالین از میوسن دریای میشان پیش روی می کند و باعث می شود که سازند گچساران زیر آن قرار گیرد یا به عبارت ساده تر بالا آمدن آب دریا موجب رسوب گذاری سازند میشان در فروافتادگی دزفول شده است [۴]. به استثنای فارس داخلی که میشان روی سازند رازک است در دیگر نقاط، میشان بین دو سازند گچساران (در زیر) و سازند آغاجاری (در بالا) قرار دارد [۱].

# تفسیر نیمرخهای لرزه نگاری

برای تفسیر نیمرخهای لرزهنگاری و تعیین هندسهٔ چینخوردگی و تکرار در توالیهای چینهشناسی، هفت نیمرخ بررسی شد. ابتدا نیمرخ لرزهنگاری که در جهت محور تاقدیسهای آغاجاری و پازنان قرار دارد، تفسیر میشود. این نیمرخ لرزهنگاری چنانکه در شکل ۵ مشاهده میشود، با توجه به محل قرارگیری این نیمرخ و عبور از محل بین این دو تاقدیس، راندگی آغاجاری باعث شده است که تاقدیس آغاجاری در این منطقه روی تاقدیس مارون رانده شود. در بازتابندههای لرزهای و تفسیر آنها مشخص است در این منطقه توالیهای تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون رانده شود. در شده است، بهطوری که در منطقهٔ شمال خاور راندگی آغاجاری توالیهای کرتاسه و ترشیری نسبت به منطقهٔ جنوب باختری در اعماق کمتری قرار دارند. همچنین توالیهای رشدی سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ رسوبگذاری همزمان باختری در اعماق کمتری قرار دارند. همچنین توالیهای رشدی سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ رسوبگذاری همزمان باختری در اعماق محتری قرار دارند. همچنین توالیهای رشدی سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ رسوبگذاری همزمان باختری در اعماق محتری قرار دارند. همچنین توالیهای رشدی سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ رسوبگذاری همزمان با تکتونیک هستند، در هر دو تاقدیس بهخوبی در بازتابندههای لرزهای قابل مشاهده است، ولی ضخامت این سازند در باختری مارون بسیار بیشتر است. بنابراین در رخنمون سطحی تاقدیس مارون سازند آغاجاری و در رخنمون سطحی موجود در بخش شمال باختری تاقدیس آغاجاری و بخش جنوب خاوری تاقدیس مارون، در این پژوهش برای بررسی موجود در بخش شمال باختری اقدیس آغاجاری و بخش جنوب خاوری تاقدیس مارون، در این پژوهش برای بررسی دقیق هندسهٔ ساختاری این بخش تعداد ۶ نیمرخهای لرزهای با فاصلهٔ حدوداً ۲ کیلومتری از یکدیگر انتخاب و تفسیر مشده و سپس تغییرات ساختاری از شمال باختری تا جنوب خاوری توزیه و تحلیل شده است و ساختارها روی آن



شکل ۵. A) تصویر نیمرخ لرزهنگاری بخش شمال باختری تاقدیس آغاجاری و بخش جنوب خاوری تاقدیس مارون. موقعیت در شکل ۳ نشان داده شده است، B) تفسیر نیمرخ A که راندگی آغاجاری در مرز بین دو تاقدیس مشخص است که با توجه به تغییر جهت نیمرخ بهشکل تقریباً قائم دیده میشود. رانده شدن توالیهای تاقدیس آغاجاری (در بخش جنوب خاوری نیمرخ) روی تاقدیس مارون (در بخش شمال باختری نیمرخ) بهخوبی قابل مشاهده است

غالب رخنمون سطحی در امتداد این نیمرخ را سازند آواری أغاجاری تشکیل میدهد. هندسه این قسمت از تاقدیس با توجه با این که در نزدیکی محدودهٔ میل تاقدیس اَغاجاری قرار دارد، کمی پیچیده بهنظر میرسد، بهطوری که در تاقدیس آغاجاری یک راندگی عمقی جلویی که از گروه خامی منشأ گرفته، تا بخشهای میانی سازند گچساران نفوذ کرده و با حدود ۵۰۰ متر جابهجایی باعث ایجاد دگرریختی اصلی شده است. با ادامه دگرریختی دو پسراندگی از این راندگی عمیق جلویی جدا شده و با شیب بهسمت جنوب باختر بهسمت بالا انتشار یافته و در بخشهای زیرین سازند گچساران حالت هموار پیدا کرده است. همچنین با ادامه دگرریختی در تاقدیس آغاجاری یک راندگی کمعمق بالایی نیمرخ لرزهنگاری شکل ۶ و تفسیر مربوط به آن در قسمت جنوب خاروی منطقهٔ بررسی شده قرار دارد که ریشه در سازند شکل پذیر گچساران دارد بهسطح رسیده است و باعث خمش در سازندهای گچساران، میشان و آغاجاری شده است. مقدار جابهجایی در این راندگی کم عمق حدود ۱۵۰۰ متراست. در رأس تاقدیس شکل گرفتهٔ سازند آسماری دیده می شود و لولای چین در رأس این سازند حدوداً در عمق ۱۵۰۰ متری قرار دارد. ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای چین در تاقدیس آغاجاری به حداقل مقدار خود رسیده و در بخشهای یالهای چین و اطراف آن دچار ضخیمشدگی شده است که بهعلت حرکت جانبی مواد شکلپذیر بوده است و باعث ضخیم شدگی بسیار زیاد سازند گچساران روی یال شمال خاوری تاقدیس شده است. در بخش میانی تا جنوب باختری این نیمرخ لرزهنگاری چنان که در بازتابندهها و تفسیر آنها مشخص است، در فرودیواره راندگی عمیق اصلی توالیهای كرتاسه تا ميوسن از حالت صاف و مستقيم كمي خارج شده و بهسمت بالا حالت تحدب پيدا كرده است. اين حالت در این قسمت از تاقدیسها نشاندهندهٔ میل و شروع تاقدیس مارون است، اما هنوز بهطور کامل قابل تشخیص نیست. با این حال راندهشدن تاقدیس آغاجاری بهخوبی قابل مشاهده است. میانگین درصد کوتاهشدگی در این نیمرخ لرزهنگاری حدود ۱۰/۳ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان بهترتیب ۱۰/۳، ۱۰/۳ و ۱۰/۲ است و نشان میدهد که میزان کوتاهشدگی در افق آسماری و سروک مقدار بیشتری دارد.

نیم رخ لرزهنگاری شکل ۷ در شمال باختری و در فاصلهٔ حدودا ۲ کیلومتری نیم رخ شکل ۶ و در جنوب خاور تاقدیس مارون قرار گرفته است. چنان که در این نیم رخ لرزهنگاری و تفسیر مربوط به آن مشاهده میشود، بخش غالب رخنمون سطحی در امتداد این نیم رخ لرزهنگاری را سازند آواری آغاجاری تشکیل می دهد و هندسهٔ کلی آن شبیه نیم رخ شکل ۶ است. در تاقدیس آغاجاری یک راندگی عمقی جلویی تا بخشهای میانی سازند گچساران نفوذ کرده و در این قسمت حالت هموار پیدا کرده است. این راندگی باعث ایجاد دگرریختی اصلی شده و حدود ۲۰۰ متر جابه جایی در آن دیده می شود. راندگی بالایی که ریشه در سازند شکل پذیر گچساران دارد به سطح رسیده است و ۱۵۰۰ جابه جایی در سازندهای میشان و آغاجاری ایجاد کرده است. در تاقدیس آغاجاری یک پس راندگی از راندگی اصلی جابه جایی در سازندهای میشان و آغاجاری ایجاد کرده است. در تاقدیس آغاجاری یک پس راندگی از راندگی اصلی مرابه جایی جدا شده و تا بخشهای زیرین سازند گچساران رسیده است. در این قسمت تاقدیس آغاجاری در عمق حدوداً رابه ۱۸۰۰ متری قرار گرفته و ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای چین در تاقدیس آغاجاری به حداقل مقدار خود رابیده و در بخشهای یال های چین و اطراف آن دچار ضخیم شدگی شده است.



شکل ۶. A) نیمرخ لرزهنگاری بخش جنوب خاوری منطقهٔ بررسی شده که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شده است، B) تفسیر نیمرخ A یک راندگی با ریشهٔ نسبتاً عمیق و حدود ۵۰۰ متر جابهجایی در یال جنوبی تاقدیس آغاجاری دیده میشود که دو پسراندگی از آن منشعب و در بخش زیرین سازند گچساران حالت هموار پیدا کرده است. در تاقدیس آغاجاری یک راندگی بالایی با ریشه در سازند گچساران حدود ۱۵۰۰ متر جابهجایی در توالیهای جوانتر از آسماری کرده است



شکل ۷. A) نیمرخ لرزهنگاری بخش جنوبی تاقدیس مارون و بخش شمالی تاقدیس آغاجاری که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شد است، B) تفسیر نیمرخ A یک راندگی اصلی عمقی با حدود ۲۰۰ متر جابهجایی که یک پس راندگی از آن منشعب شده است و در بخش زیرین سازند گچساران حالت هموار پیدا کرده است. راندگی بالایی با ریشه در سازند گچساران حدود ۱۵۰۰ جابهجایی ایجاد کرده است. بالاآمدگی توالیهای کرتاسه تا میوسن باعث تشکیل تاقدیس مارون در فاصله ۴۳۰۰ متری جنوب باختر تاقدیس آغاجاری شده است

نکتهٔ اصلی در این نیم رخ شروع چین خوردگی تاقدیس مارون در فرودیواره راندگی اصلی جلویی تاقدیس آغاجاری است که توالیهای کرتاسه تا میوسن دچار بالاآمدگی و چین خوردگی شدهاند، ولی به حدی نیست که در تاقدیس مارون نیز راندگی عمقی جلویی شکل بگیرد. با این حال ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ بالای لولای تاقدیس در حال تشکیل مارون نسبت به نواحی اطراف کمتر شده است. فاصلهٔ بین تاقدیسهای آغاجاری و مارون در این بخش از منطقه ۴۳۰۰ متر است و چینههای رشدی سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ رسوب گذاری همزمان با فعالیت زمین ساختی است که به خوبی در بازتابندههای لرزهای قابل مشاهده است. میانگین میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ حدود ۱۰۰۳ که به خوبی در بازتابندههای آسماری، سروک و فهلیان به ترتیب ۱۰/۴، ۱۰/۳ و ۱۰/۲ است و نشان می دهد که میزان کوتاه شدگی در افق آسماری مقدار بیش تری دارد.

در نیم رخ لرزه نگاری شکل ۸ که در فاصلهٔ حدوداً ۲ کیلومتری شمال باختر نیم رخ لرزه نگاری شکل ۷ قرار دارد، و تفسیر مربوط به آن در قسمت جنوب خاوری تاقدیس مارون و شمال باختری تاقدیس آغاجاری بیش تر رخنمون سطحی را سازند آواری آغاجاری تشکیل می دهد. هندسهٔ این قسمت از تاقدیس آغاجاری با توجه به این که در منتهی الیه شمالی و نزدیک به منطقه میل است، مشابه دو نیم رخ لرزه نگاری قبلی است. این قسمت از منطقهٔ بررسی شده در تاقدیس آغاجاری راندگی عمقی حدود ۸۰۰ متر جابه جایی ایجاد کرده است که این مقدار زیاد جابه جایی باعث شده است بخشهای زیادی از تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون رانده شود. راندگی کم عمق بالایی با ریشه در سازند گچساران در بالای تاقدیس آغاجاری به سطح رسیده و با ۱۴۰۰ متر جابه جایی باعث دگرشکلی در توالی های جوان تر از آسماری شده است. در این قسمت تاقدیس مارون در فرودیواره راندگی عمقی جلویی آغاجاری به طور کامل و در فاصلهٔ آسماری شده است. در این قسمت تاقدیس آغاجاری و در عمق ۲۵۰۰ متر مایه جایی باعث دگرشکلی در توالی های جوان تر از آسماری شده است. در این قسمت تاقدیس آغاجاری و در عمق ۲۵۰۰ متر مایه مقی جلویی آغاجاری به طور کامل و در فاصلهٔ آسماری شده است. در این قسمت تاقدیس آغاجاری و در عمق ۲۵۰۰ متری شکل گرفته است. عمق تاقدیس آغاجاری نیز در این قسمت از منطقه بررسی شده حدود ۱۹۰۰ متر است.



شکل ۸. A) نیمرخ لرزهنگاری بخش جنوبی تاقدیس مارون و بخش شمالی تاقدیس آغاجاری که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شد است، B) تفسیر نیمرخ A یک راندگی اصلی عمقی با ۸۰۰ متر جابهجایی در یال جنوبی تاقدیس آغاجاری، که یک پسراندگی از آن منشعب شده است. حالت تاقدیسی و شکل کامل چین در تاقدیس مارون در فاصلهٔ ۵۶۰۰ متری تاقدیس آغاجاری دیده میشود. تاقدیس آغاجاری روی مارون کاملاً رانده شده است بنابراین در بخشهایی از منطقه راندگی تکرای از توالی سازندهای آسماری، پابده، گورپی و سروک به خوبی قابل مشاهده است. راندگی بالایی در تاقدیس آغاجاری داده میشود. تاقدیس می اینده، گورپی و سروک به خوبی قابل شکل نگرفته است.

چنان که در این نیمرخ و تفسیر مربوط به آن مشخص است، جابه جایی زیاد در راندگی عمقی باعث رانده شدن تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون به حدی است که حتی سازندهای سروک تا آسماری روی سازند گچساران رانده شدهاند. بنابراین در بخشهایی از منطقه راندگی تکرای از توالی سازندهای آسماری، پابده، گورپی و سروک به خوبی قابل مشاهده است. ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای تاقدیسهای آغاجاری و مارون بسیار کم شده است و در بخشهای یالهای چین و به خصوص بخش ناودیسی فرودیواره چین، دچار ضخیم شدگی شده است. چینههای مورب سازند آغاجاری که نشاندهندهٔ چینههای رشدی و رسوب گذاری همزمان با فعالیت زمین ساختی است در بالای هر دو تاقدیس آغاجاری و مارون قابل مشاهده است. میانگین میزان کوتاه شدگی در این نیمرخ لرزهنگاری حدود ۱۰/۴ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب ۱۰/۴، ۱۰/۴ و ۱۰/۳ درصد است و نشان می دهد که میزان کوتاه شدگی در افقهای آسماری و سروک مقدار بیش تری دارد.

نیم رخ لرزه نگاری شکل ۹ که در بخش میانی منطقهٔ بررسی شده قرار دارد و تفسیر مربوط به آن نشان می دهد که بخش غالب رخنمون سطحی در امتداد این نیم رخ را سازند آواری آغاجاری تشکیل می دهد. در این نیم رخ هندسهٔ تاقدیسهای آغاجاری و مارون تا حد زیادی مشابه هم است و در هر دو تاقدیس یک راندگی عمقی جلوبی شکل گرفته است که مقدار جابه جایی در راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری حدود ۵۰۰ متر و در تاقدیس مارون حدود ۲۰۰ متر است. با ادامه دگرریختی یک راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری حدود ۵۰۰ متر و در تاقدیس مارون حدود ۲۰۰ متر نیم حرسیده است که جابه جایی راندگی بالایی که ریشه در سازند شکل پذیر گچساران دارد در هر دو تاقدیس به نردیکی سطح بالا آورده است ولی در تاقدیس مارون جابه جایی ۲۰۰۰ متر است، به طوری که سازند میشان را تا در هر دو تاقدیس ها برابر و مدود ۳۰۰۰ متر است و در فاصلهٔ ۹۰۰۰ متری از هم قرار گرفته اند. ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای چین در هر دو تاقدیس کم شده ولی این نازک شدگی در لولای تاقدیس مارون بیش تر است، به طوری که این ضخامت در هر دو تاقدیس کم شده ولی این نازک شدگی در لولای تاقدیس مارون بیش تر است، مطوری که این ضخامت در هر دو تاقدیس کم شده ولی این نازک شدگی در لولای تاقدیس مارون بیش تر است، مطوری که این ضخامت میم در هر دو تاقدیس مواد شکل پذیر بوده است. به طور کلی در این نیز نین تیم رخ لرزه نگاری هندسه به دو تاقدیس مشابه هم است و در عمق حدوداً یک سانی قرار دارند و به نظر می رسد از این نیم خر لرزه نگاری هندسه با دو ساختار مجزا مواجه می شویم. میانگین درصد کوتاه شدگی در این نیم خ حدود ۲۰۱۰ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب ۲۰۱۰، ۲۰۱۰ و ۱۰/۱ درصد است و نشان می دهد که میزان کوتاه شدگی در افق

نیم رخ لرزهنگاری شکل ۱۰ در انتهای بخش شمال باختری تاقدیس آغاجاری و بخش جنوب خاوری تاقدیس مارون در فاصلهٔ حدوداً ۲ کیلومتری نیم رخ شکل ۹ قرار دارد. چنان که در این نیم رخ لرزهنگاری و تفسیر مربوط به آن مشاهده می شود، بخش غالب رخنمون سطحی در امتداد این نیم رخ لرزهنگاری را سازند آواری آغاجاری تشکیل می دهد. تاقدیس آغاجاری در عمق ۲۵۰۰ متری و تاقدیس مارون در عمق ۲۱۰۰ متری شکل گرفته و در فاصلهٔ ۲۳۰۰ متری از هم قرار دارند. در هر دو تاقدیس راندگی عمقی و یک پس راندگی منشعب شده از آن دیده می شود. مقدار جابه جایی در راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری ۳۰۰ متر و در تاقدیس مارون ۵۰۰ متر است. راندگی کم عمق نیز در هر دو تاقدیس دیده می شود که در تاقدیس آغاجاری و مارون به تر تیب ۳۰۰ و ۹۰۰ متر جابه جایی ایجاد کرده است. از این نیم رخ

لرزهنگاری بهسمت شمال باختر بهنظر میرسد تاقدیس آغاجاری بهعمق میرود و عمل کرد راندگی عمقی اصلی و راندگی بالایی در تاقدیس مارون بیشتر شده است، بهطوری که مقدار جابهجایی راندگی عمقی و راندگی بالایی در تاقدیس مارون بیشتر از تاقدیس آغاجاری است. بنابراین سازند میشان که در همهٔ نیمرخهای لرزهنگاری جنوبی در بالای تاقدیس آغاجاری بهسطح نزدیکتر است، در این منطقه در بالای تاقدیس مارون بهسطح نزدیکتر شده و بیشتر بهوسیلهٔ راندگی بالایی جابهجا شده است. همچنین عمل کرد راندگی عمقی اصلی و پس راندگی آن در تاقدیس مارون باعث تشکیل ساختار برجسته شده است. ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای چین در هر دو تاقدیس کم است،



شکل ۹. A) نیمرخ لرزهنگاری بخش میانی منطقهٔ بررسی شده و در بخش شمال تاقدیس آغاجاری و بخش جنوبی تاقدیس مارون که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شد است، B) تفسیر نیمرخ A که در هر دو تاقدیس یک راندگی عمقی دیده میشود که جابهجایی در این راندگی در تاقدیس آغاجاری ۵۰۰ و در تاقدیس مارون ۲۰۰ متر است. یک پسراندگی از راندگی عمیق تاقدیس آغاجاری منشعب شده است که در تاقدیس مارون دیده نمیشود. فاصلهٔ بین دو تاقدیس ۲۹۰۰ متر است و راندگی بالایی با حدود ۱۰۰۰ متر جابهجایی درتاقدیس آغاجاری ۴۰۰ جابهجایی در تاقدیس مارون شکل گرفته است

ولی در بالای لولای تاقدیس مارون نزدیک به صفر رسیده و در بخشهای یالهای چین و اطراف آن ضخیم شدگی پیدا کرده است. در این نیم خر لرزه نگاری نیز چینه های رشدی سازند آغاجاری که نشان دهندهٔ رسوب گذاری هم زمان با فعالیت زمین ساختی است به خوبی در بالای هر دو تاقدیس قابل مشاهده است. بنابراین به نظر می رسد از این نیم رخ لرزه نگاری به بعد تاقدیس مارون دگرریختی بیش تری را متحمل شده و تاقدیس آغاجاری به عمق می رود. میانگین میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ لرزه نگاری حدود ۱۰/۲ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ لرزه نگاری حدود ۱۰/۲ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ لرزه نگاری حدود ۲۰/۱ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ لرزه نگاری حدود ۲۰/۱ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به تر تیب میزان کوتاه شدگی در این نیم رخ لرزه نگاری معمور عرضی از تاقدیس های آغاجاری و مارون عبور می کند، شکل ۱۱ نیم رخ لرزه نگاری را نشان می دهد که در انتهای شمال باختری تاقدیس آغاجاری قرار دارد. در این قسمت از منطقهٔ بررسی شده سازند آغاجاری غالب رخنمون سطحی را پوشانده است. مشابه نیم رخ لرزه نگاری شکل ۱۰ در هر دو تاقدیس یک راندگی عمقی جلویی تا بخش های زیرین سازند گچساران نفوذ کرده و باعث ایجاد دگرریختی اصلی شده و یک پس راندگی از آن ها منشعب شده است. مقدار جابه جایی این راندگی در تاقدیس آغاجاری ۲۰۰ متر و



شکل ۱۰. A) نیمرخ لرزهنگاری بخش میانی منطقهٔ بررسی شده و در بخش شمالی تاقدیس آغاجاری و بخش جنوبی تاقدیس مارون که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شد است، B) تفسیر نیمرخ A که در هر دو تاقدیس یک راندگی عمیق با ۳۰۰ متر جابهجایی درتاقدیس آغاجاری و ۵۰۰ متر جابهجایی در تاقدیس مارون دیده میشود. راندگی بالایی با ریشه در سازند گچساران ۳۰۰ متر جابهجایی در تاقدیس آغاجاری و ۹۰۰ متر جابهجایی در تاقدیس مارون ایجاد کرده است. تاقدیس مارون در عمق کمتری (۲۱۰۰ متری) قرار دارد و تاقدیس آغاجاری در حال رفتن به عمق (۲۵۰۰ متری) است. ضخامت سازند گچساران در محدودهٔ لولای چین در هر دو تاقدیس کم است، ولی در بالای لولای تاقدیس مارون نزدیک به صفر شده است

در تاقدیس مارون ۵۰۰ متر است. در تاقدیس مارون یک راندگی بالایی با ۱۱۰۰ متر جابهجایی که ریشه در سازند شکل پذیر گچساران دارد به سطح رسیده است و باعث خمش در رخنمون سطحی سازندهای میشان و آغاجاری شده است، ولی راندگی بالایی که در همه نیم<sub>ا</sub>رخهای لرزهنگاری قبلی در بالای تاقدیس آغاجاری تشکیل شده بود در این نیم ز لرزهنگاری و به سمت شمال باختر منطقه دیده نمی شود. تاقدیس آغاجاری و مارون به ترتیب در اعماق ۲۸۰۰ و به ۲۱۰۰ متری قرار دارند و فاصلهٔ بین دو تاقدیس حدود ۹۶۰۰ متر است. بنابراین دگرریختی اصلی از این منطقه به سمت شمال باختر منطقه دیده نمی شود. تاقدیس آغاجاری و مارون به ترتیب در اعماق ۲۸۰۰ سازند گچساران در منطقه لولی بین دو تاقدیس حدود ۹۶۰۰ متر است. بنابراین دگرریختی اصلی از این منطقه سازند گچساران در منطقه لولای هر دو تاقدیس بسیار کم می شود و در بالای لولای تاقدیس مارون به صفر می رسد و سطح شده و چینههای رشدی سازند آغاجاری در بالای هر دو تاقدیس تشکیل شده است. میانگین میزان کوتاه شدگی در این نیمرخ لرزهنگاری حدود ۱۰ درصد است که در افقهای آسماری، سروک و فهلیان به ترتیب ۱۰ دا و ۱۰۰ و در ا

بهطورکلی با توجه به جدول ۱ و مدل مفهومی شکل ۱۲، مقدار جابهجایی در راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری حالتی سینوسی پیدا کرده است. در انتهای جنوبی منطقهٔ بررسی شده و در جایی که فقط تاقدیس آغاجاری شکل گرفته است مقدار جابهجایی راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری نسبتا زیاد است (۵۰۰ متر) و مقدار جابهجایی در راندگی کم عمق بالایی زیاد است (۱۵۰۰ متر). در محدودهٔ نیمرخ لرزهنگاری شکل ۷ و در جایی که تاقدیس مارون در حال





شکل ۱۱. A) نیمرخ لرزهنگاری در انتهای بخش شمالی تاقدیس آغاجاری و منطقهٔ بررسی شده و در بخش جنوبی تاقدیس مارون که موقعیت آن در شکل ۳ نشان داده شد است، B) تفسیر نیمرخ A که در هر دو تاقدیس یک راندگی عمیق با ۲۰۰ و ۵۰۰ متر جابهجایی در تاقدیسهای آغاجاری و مارون و پسراندگی منشعب شده از آنها دیده میشود. در تاقدیس مارون راندگی کم عمق ۱۱۰۰ متر جابهجایی ایجاد کرده که در تاقدیس آغاجاری دیده نمی شود. تاقدیس مارون در عمق کم تری (۲۱۰۰ متر) قرار دارد و تاقدیس آغاجاری (۲۸۰۰ متر) در حال رفتن به عمق است. ضخامت سازند گچساران در محدوده لولای چین در هر دو تاقدیس کم است، ولی در بالای لولای تاقدیس مارون صفر شده است

شکل گیری است، مقدار جابه جایی راندگی تاقدیس آغاجاری حدوداً کم (۲۰۰ متر) است و راندگی کمعمق جابه جایی ۱۵۰۰ متری دارد. در محدودهٔ مرکزی منطقه (نیم خ شکل ۸) بیش ترین مقدار راندگی تاقدیس آغاجاری روی تاقدیس مارون دیده می شود، به طوری که راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری ۸۰۰ متر جابه جایی و راندگی روی تاقدیس مارون را باعث شده است. ولی هم چنان گسلش و راندگی در تاقدیس مارون ایجاد نشده است که همین باعث شده جابه جایی زیادی در راندگی تاقدیس آغاجاری به وجود آید. از این منطقه به سمت شمال به تدریج تغییر شکل از تاقدیس آغاجاری به مارون منتقل می شود، به طوری که جابه جایی در راندگی عمقی تاقدیس آغاجاری به تدریج کم می شود (از زیادی در راندگی تاقدیس آغاجاری به وجود آید. از این منطقه به سمت شمال به تدریج تغییر شکل از تاقدیس آغاجاری به مقدر نیم رخ ۹ شکل به ۳۰۰ متر در نیم رخ شکل ۹ و ۳۰۰ متر در نیم رخ شکل ۹ از ۳۰۰ متر در نیم رخ شکل ۱۰۰ متر در نیم رخ ۹ شکل به ۳۰۰ متر در نیم رخ شکل ۹ و ۳۰۰ متر در نیم رخ شکل ۹). هم چنین راندگی کم عمق مارون جابه جایی در راندگی های عمقی و کم عمق به تدریج از جنوب به سمت شمال افزایش پیدا می کند و در شمال ۱۰ پیدا می کند و نهایتاً در شمال منظقه و نیم رخ ۱۰۰ متر در نیم رخ شکل ۹). هم چنین راندگی کم عمق مارون جابه جایی در راندگی های عمقی و کم عمق به تدریج از جنوب به سمت شمال افزایش پیدا می کند و در شمال منطقه کم تر می شود. به طوری که مقدار جابه جایی در راندگی عمقی از ۲۰۰ متر (نیم رخ شکل ۹) به ۵۰۰ متر (نیم رخ شکل ۱۰) و ۳۰۰ متر (نیم رخ شکل ۱۱) تغییر پیدا می کند. این ایتقال دگر شکل ۹) به ۱۵۰ متر (نیم رخ شمال از تاقدیس آغاجاری به تاقدیس مارون باعث شده است که تاقدیس مارون به تدریج به عمق رفته و تاقدیس مارون به سطح نزدیک تر شود. در این حالت تاقدیس مارون به تدریج به عمق رفته و تاقدیس مارون نیمرخ شکل ۱۱ و تاقدیس مارون از از ۲۵۰۰ متری در نیمرخ شکل ۸ به ۲۱۰۰ متری در نیمرخ شکل ۱۱ تغییر عمق دادهاند. همچنین فاصلهٔ بین این دو تاقدیس بهتدریج از ۴۳۰۰ متر در جنوب تا ۹۶۰۰ متر در شمال افزایش پیدا کرده است. بیشترین درصد کوتاهشدگی نیز در نیمرخ شکل ۸ و در جایی اتفاق افتاده که تاقدیس آغاجاری بیشترین راندگی را روی تاقدیس مارون داشته است.



شکل ۱۲. مدل مفهومی (بدون مقیاس) انتقال دگرشکلی از تاقدیس آغاجاری به تاقدیس مارون. اعداد ۶ تا ۱۱ محل نیمرخهای لرزهنگاری شکلهای ۶ تا ۱۱ را نشان میدهند

	تاقدیس آغاجاری لغزش در راندگی عمیق (متر)	تاقدیس آغاجاری لغزش در راندگی کم عمق (متر)	تاقدیس مارون لغزش در راندگی عمیق (متر)	تاقدیس مارون لغزش در راندگی کم عمق (متر)	تاقدیس آغاجاری عمق تا سطح (متر)	تاقدیس مارون عمق تا سطح (متر)	درصد کوتاهشدگی	فاصله بین دو تاقدیس (متر)
شکل ٤	0	10			10		۱۰/۳	
شکل ہ	۲	10			14		۱۰/۳	٤٣٠.
شکل ٦	۸	15			19	70	۱۰/٤	07
شکل ۷	0	۱	۲	٤	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰/۲	٧٩
شکل ۸	۳	۳	0	٩	70	۲۱۰۰	۱۰/۲	۸۳۰۰
شکل ۹	۲		٥	11	۲۸	۲۱	۱.	97

جدول ۱. مشخصات جابهجایی راندگیها، درصد کوتاه شدگی، عمق و فاصلهٔ بین تاقدیسها در منطقهٔ بررسی شده

# بحث و نتيجه گيري

تاقدیس آغاجاری با روند شمال باختری- جنوب خاوری در منطقهای کم عرض و در قسمت شمال باختری خود روی بخش جنوبخاوری تاقدیس مارون با روند شمالباختری- جنوبخاوری رانده شده است. بررسی نیمرخهای لرزهنگاری عرضی شکلهای ۶ تا ۱۱ که بهترتیب از جنوبخاور تا شمال باختر منطقهٔ بررسی شده قرار دارند، تغییرات این هندسه و مناطقی که تاقدیس آغاجاری بیشتر روی تاقدیس مارون رانده شده است را نشان میدهد. در جنوب منطقهٔ بررسی شده و نیمرخهای لرزهنگاری ۶ و ۷ تاقدیس مارون در حال شکل گیری است و میل این تاقدیس قابل مشاهده است و دگرشکلی اصلی در تاقدیس آغاجاری است که یک راندگی عمقی جلویی و پسراندگیها و راندگی کمعمق بالایی با ریشه در سازند گچساران عملکرد اصلی را داشتهاند. در منطقه میانی و نیمرخ لرزهنگاری شکل ۸ تاقدیس مارون شکل گرفته و حالت تحدب کامل پیدا کرده، ولی هنوز راندگیها در این تاقدیس عمل نکردهاند. همچنین در تاقدیس آغاجاری هندسه ساختاری مشابه بخشهای جنوبی است و راندگی عمقی اصلی و راندگی بالایی باعث دگرشکلی شدهاند. در این نیمرخ لرزهنگاری بیشترین راندگی تاقدیس آغاجاری روی مارون دیده می شود، بهطوری که در بخشهایی از منطقهٔ راندگی تکراری از توالی سازندهای آسماری، پابده، گورپی و سروک بهخوبی قابل مشاهده است. با توجه به این که درصد کوتاهشدگی در این نیمرخ بیشترین مقدار را دارد، بنابراین بیشترین مقدار راندگی نیز در این بخش دیده می شود. در نیمرخ لرزهنگاری ۹ که حدوداً در مرکز بهسمت شمالباختر منطقه قرار دارد، هندسه تاقدیسهای آغاجاری و مارون تا حد زیادی مشابه هم است و در هر دو تاقدیس یک راندگی عمقی جلویی تا بخشهای زیرین سازند گچساران نفوذ کرده و باعث ایجاد دگرریختی اصلی شده است و هر دو تاقدیس در عمق حدوداً یکسانی قرار دارند. در نیمرخ لرزهنگاری ۱۰ در هر دو تاقدیس یک راندگی با ریشه نسبتاً عمیق در یال جنوبی دیده می شود و در هر دو تاقدیس با ادامه دگرریختی یک راندگی بالایی با ریشه در سازند گچساران به سطح رسیده است که مقدار جابهجایی راندگی بالایی در تاقدیس مارون بیشتر است. و نهایتاً در نیمرخ لرزهنگاری ۱۱ در هر دو تاقدیس یک راندگی با ریشه نسبتاً عمیق در یال جنوبی دیده میشود که با سمت بالا انتشار یافته و یک پس راندگی از راندگی عمقی اصلی هر دو تاقدیس منشعب شده است. البته در تاقدیس مارون با ادامه دگرریختی یک راندگی بالایی با ریشه در سازند گچساران بهسطح رسیده است که در تاقدیس آغاجاری دیده نمیشود که نشان میدهد تاقدیس مارون در عمق پایین تری قرار دارد و تاقدیس آغاجاری در حال رفتن به عمق است.

## منابع

۱. آقانباتی ع،، *زمینشناسی ایران*، انتشارات سازمان زمینشناسی کشور (۱۳۸۵). ۲. حسامی خ،، جمالی ف.، طبسی ه،، *نقشهٔ گسل های فعال ایران*، پژوهشگاه بینالمللی زلزلهشناسی و مهندسی زلزله (۱۳۸۲). ۳. مطیعی ه،، *زمینشناسی نفت زاگرس*، جلد اول، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۷۴). ۴. مطیعی ه،، *چینهشناسی زاگرس*، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۷۲).

 Abdollahie Fard I., Sepehr M., Sherkati S., "Neogene salt in SW Iran and its interaction with Zagros folding", Geological Magazine, 148 (2011) 854-867.

- 6. Agard P., Omrani J., Jolivet L., Mouthereau F., "Convergence history across Zagros (Iran): constraints from collisional and earlier deformation", Int. J.Earth Sci, 94 (2005) 401-419.
- Agard P., Omrani J., Jolivet L., Whitechurch H., Vrielynck B., Spakman W., Monié P., Meyer B., Wortel R., "Zagros orogeny: a subduction-dominated process", In: Lacombe, O., Grasemann B., Simpson G., (Eds.), Geodynamic Evolution of the Zagros. Geological Magazine, 148 (2011) 692-725.
- Alavi M., "Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran", new data and interpretations, Tectonophysics, 229 (1994) 211-238.
- 9. Alavi M., "Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution", American Journal of Science, 304 (2004) 1-20.
- Berberian M., King G.C.P., "Towards a Paleogeography and Tectonic evolution of Iran", Canadian Journal of Earth Sciences, 18 (1981) 210-265.
- Colman Sadd S.P., "Fold development in Zagros simply folded belt", Southwest Iran, American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 62 (1978) 984-1003.
- Dahlstrom C.D.A., "Geometric constraints derived from the law of conservation of volume and applied to evolutionary models for detachment folding", American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 74 (1990) 336-344.
- Falcon N.L., "Problems of the relationship between surface structures and deep displacements illustrated by the Zagros Range", In P. Kent, G.E. Satterthwaite, A.M. Spencer (Eds.), Time and Place Orogeny, Geological Society of London, Special publication, 3 (1969) 9-22.
- Haynes J.R., McQuillan H., "Evolution of the Zagros Suture Zone, Southern-Iran", Geol. Soc.Amer.Bell, 85 (1974) 739-744.
- McQuarrier N., "Crustal Scale geometry of the Zagros fold-thrust belt, Iran", Journal of Structural Geology, 26 (2004) 519-533.
- Mitra S., "Structural models of faulted detachment folds", American Association of Petroleum Geologist Bulletin, 86 (2002) 1673-1694.
- 17. Morley C.K., "Out-of-sequence thrusts", Tectonics. 7 (1988) 539-561.
- Mouthereau F., Lacombe O., Vergés J., "Building the Zagros collisional orogen: Timing, strain distribution and the dynamics of Arabia/Eurasia plate convergence", Tectonophysics (2012) 532-535, 27-60.

118

- 19. Poblet J., McClay K.R., "Geometry and kinematics of single-layer detachment folds", American Association of Petroleum Geologists' Bulletin, 80 (1996) 1085-1109.
- 20. Sepehr M., Cosgrove J.W., Moieni M., "The impact of cover rock rheology on the style of folding in the Zagros fold-thrust belt", Tectonophysics, 427 (2006) 265-281.
- Sepehr M., Cosgrove J.W., "Structural Framework of the Zagros Fold-Thrust Belt", Iran, Mar, Pet. Geol, 21 (2004) 829-843.
- 22. Setudehnia A., OB Petty J.T., "Aghajari Geological Complication Map 1/100,000 scale (sheet 25478 E)", Iranian Oil Operating Company (IOOC) (1966).
- 23. Setudehnia A., OB Petty J.T., "Haftkel Geological Complication Map 1/100,000 scale (sheet 25476 E)", Iranian Oil Operating Company (IOOC) (1966).
- 24. Setudehnia A., OB Petty J.T., "Marun Geological Complication Map 1/100,000 scale (sheet 25476 W)", Iranian Oil Operating Company (IOOC) (1966).
- Fakhari M., "Abadan Geological Complication Map 1/250,000 scale", Iranian Oil Operating Company (IOOC) (1993).
- 26. Sherkati S., Molinaro M., Frizon de Lamotte D., Letouzey J., "Detachment folding in the central and eastern Zagros folded-belt (Iran): salt mobility, multiple detachments and late basement control, Journal of Structural Geology, 27 (2005) 1680-1696.
- Sherkati S., Letouzey J., "Variation of structural style and basin evolution in the central Zagros (Izeh Zone and Dezful Embayment), Iran", Marine and petroleum Geology, 21 (2004) 535-554.
- 28. Stocklin J., "Salt deposits of the Middle East", Geological of Society America- Special paper, 88 (1968) 157-181.